

-5

10 Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff aus einem
Vorratsbehälter zu einer Brennkraftmaschine

Stand der Technik

15 Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung nach der
Gattung des Hauptanspruchs.

Es ist schon eine Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff aus
der DE 195 27 134 A1 bekannt, bei der in einem Ventilgehäuse
ein Rückschlagventil und ein Druckablaßventil parallel
zueinander angeordnet sind, wobei das Druckablaßventil in
entgegengesetzter Richtung zum Rückschlagventil durchströmt
wird. Während des Betriebs einer Förderpumpe wird Kraftstoff
über das Rückschlagventil in einen Kraftstoffverteiler
gefördert, wobei das Rückschlagventil nach dem Abschalten
der Förderpumpe den Druck im Kraftstoffverteiler
aufrechterhält. Wenn nach dem Abstellen der Brennkraft-
maschine ein durch Aufheizen der Vorrichtung verursachter
Druckanstieg in dem Kraftstoffverteiler erfolgt, öffnet das
Druckablaßventil und läßt Kraftstoff zurück in den
Vorratsbehälter strömen. Nachteilig ist, daß die
Regelgenauigkeit insbesondere bei kleinen Volumenströmen
nicht ausreichend ist.

Aus der DE 197 05 405 A1 ist ein Membranventil mit einer hohen Regelgenauigkeit bekannt. Das Membranventil weist eine erste Kammer und eine von der ersten Kammer mittels eines Ventilkörpers getrennte zweite Kammer auf, wobei der
-5 Ventilkörper mit einem Ventilsitz zusammenwirkt und ein im Bereich des Ventilsitzes angeordneter erster Anschlußkanal in die erste Kammer mündet. Nachteilig ist, daß das Membranventil unverändert nicht als Druckablaßventil einsetzbar ist, da es bei Betrieb der Förderpumpe ebenso wie
10 das Rückschlagventil in Richtung Kraftstoffverteiler öffnet.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil,
15 daß auf einfache Art und Weise eine Verbesserung dahingehend erzielt wird, daß der Druckregler als Druckablaßventil einsetzbar ist, indem der Ventilkörper einen Durchgangskanal aufweist, der den ersten Anschlußkanal bei geschlossenem
20 Druckregelventil mit der zweiten Kammer verbindet. Da bei geschlossenem Druckregelventil und bei Betrieb der Förderpumpe in der zweiten Kammer des Druckregelventils der gleiche Druck wie in der ersten Kammer herrscht und zusätzlich der Ventilkörper von einem Federelement in
25 Schließrichtung vorgespannt ist, bleibt das Druckregelventil bei Betrieb der Förderpumpe im Gegensatz zum Stand der Technik geschlossen.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind
30 vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Vorrichtung möglich.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, das Druckregelventil als Membranventil auszubilden, da mit einem

- 3 -

Membranventil besonders gute Regeleigenschaften erzielbar sind.

Mittels eines in der zweiten Kammer angeordneten Federelementes, das den Ventilkörper in Schließrichtung vorspannt, ist der vorbestimmte Öffnungsdruck, bei dem das Druckregelventil öffnet, unabhängig von einem von der Förderpumpe aufgebauten Druck einstellbar.

Weiterhin vorteilhaft ist, daß das Druckregelventil parallel zu einem Rückschlagventil angeordnet ist, da auf diese Weise eine optimale Regelung des Drucks im Kraftstoffverteiler ermöglicht ist. Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist das Rückschlagventil in einem dritten Druckleitungsabschnitt und das Druckregelventil in einem vierten Druckleitungsabschnitt angeordnet ist, wobei der dritte Druckleitungsabschnitt in Richtung der Brennkraftmaschine und der vierte Druckleitungsabschnitt in Richtung Vorratsbehälter durchströmbar ist.

Auch vorteilhaft ist, wenn in dem vierten Druckleitungsabschnitt stromauf eines in die erste Kammer mündenden zweiten Anschlußkanals des Druckregelventils ein Schutzfilter vorgesehen ist, da das Druckregelventil auf diese Weise vor Schmutzpartikeln geschützt ist.

30

35

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden
-5 Beschreibung näher erläutert.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Fig.1 zeigt eine Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff mit
10 einem erfindungsgemäßen Druckregelventil.

Die Vorrichtung weist ein in einem Vorratsbehälter 1 angeordnetes Kraftstofffördermodul 2 auf. In dem Vorratsbehälter 1 ist beispielsweise ein Kraftstoff 3 gespeichert.
15

Das Kraftstofffördermodul 2 besteht aus einem beispielsweise topfförmigen Speicherbehälter 4, in dem eine Förderpumpe 7 angeordnet ist, die Kraftstoff beispielsweise über einen Filter 8 und eine Saugleitung 9 aus dem Speicherbehälter 4 ansaugt und druckerhöht über eine Druckleitung 10 beispielsweise zu einem Kraftstoffverteiler 12 einer Brennkraftmaschine 13 fördert. Der Kraftstoffverteiler 12 ist mit mehreren Einspritzventilen 14 verbunden, die den Kraftstoff in nicht dargestellte Zylinder der Brennkraftmaschine 13 einspritzen. Die Druckleitung 10 kann stromab aber auch mit einer Hochdruckpumpe einer sogenannten Benzindirekteinspritzung oder eines Dieseleinspritzsystems verbunden sein, die den Kraftstoff unter Hochdruck in den Kraftstoffverteiler und über Einspritzventile in Zylinder der Brennkraftmaschine 13 einspritzt.
20
25
30
35

Der Speicherbehälter 4 bevatratet ausreichend viel Kraftstoff, damit eine Kraftstoffversorgung der Brennkraftmaschine 13 durch die Förderpumpe 7 sichergestellt

- 5 -

ist, auch wenn, beispielsweise durch eine Kurvenfahrt und dadurch bedingte Schwappbewegungen des Kraftstoffs im Vorratsbehälter 1, kein Kraftstoff in den Speicherbehälter 4 gefördert wird. Der Speicherbehälter 4 ist mit seinem Topfboden 5 nahe einem Tankboden 6 des Vorratsbehälters 1 angeordnet.

Die Förderpumpe 7 ist beispielsweise eine Strömungspumpe, die elektrisch von einem Aktor, beispielsweise einem Anker eines Elektromotors, angetrieben wird.

Der Filter 8 schützt die Vorrichtung stromab des Filters 8 vor im Kraftstoff enthaltenen groben Schmutzpartikeln.

In der Druckleitung 10 ist beispielsweise ein Hauptfilter 15 angeordnet, der die im Kraftstoff enthaltenen feinen Schmutzpartikel herausfiltert.

Stromab der Förderpumpe 7 und stromauf des Hauptfilters 15 ist an der Druckleitung 10 eine Treibleitung 16 vorgesehen, die über eine Saugstrahlpumpe 17 in den Speicherbehälter 4 mündet. Die Saugstrahlpumpe 17 hat die Aufgabe, Kraftstoff aus dem Vorratsbehälter 1 in den Speicherbehälter 4 zu fördern, damit der Speicherbehälter 4 nicht von der Förderpumpe 7 leer gesaugt wird. In der Treibleitung 16 kann ein Drosselelement 18 angeordnet sein, das den über die Treibleitung 16 fließenden Volumenstrom begrenzt.

Eine Saugstrahlpumpe ist beispielsweise aus der DE 198 56 298 C1 bekannt, wobei deren Inhalt ausdrücklich Teil der Offenbarung dieser Anmeldung sein soll.

Die Druckleitung 10 besteht aus einem ersten Druckleitungsabschnitt 10.1 zwischen der Förderpumpe 7 und dem Hauptfilter 15, einem zweiten Druckleitungsabschnitt

10.2, der sich stromab in zwei parallel angeordnete Druckleitungsabschnitte, einem dritten Druckleitungsabschnitt 10.3 und einem vierten Druckleitungsabschnitt 10.4, verzweigt, und einem fünften Druckleitungsabschnitt 10.5, der stromab der Vereinigung der beiden parallelen Druckleitungsabschnitte 10.3, 10.4 gebildet ist.

In dem dritten Druckleitungsabschnitt 10.3 ist
10 beispielsweise ein Rückschlagventil 21 und in dem vierten Druckleitungsabschnitt 10.4 ein erfindungsgemäßes Druckregelventil 22 mit einem ersten Anschlußkanal 23 und einem zweiten Anschlußkanal 24 angeordnet. Der erste Anschlußkanal 23 ist in einem Anschlußstutzen 27 ausgebildet. In dem vierten Druckleitungsabschnitt 10.4 stromauf des zweiten Anschlußkanals 24 ist beispielsweise ein Schutzfilter 26 vorgesehen, um das Druckregelventil 22 vor Schmutzpartikeln zu schützen. Der Schutzfilter hat beispielsweise eine Maschenweite kleiner gleich 60
15 Mikrometer.

An der Druckleitung 10, beispielsweise im fünften Druckleitungsabschnitt 10.5, oder am Kraftstoffverteiler 12 ist ein Drucksensor 25 vorgesehen, der den Druck in der Druckleitung 10 bzw. den Druck in dem Kraftstoffverteiler 12
20 erfaßt.

Das erfindungsgemäße Druckregelventil 22 hat ein Ventilgehäuse 28 mit einem beweglichen Ventilkörper 29 und
30 einem mit dem Ventilkörper 29 zusammenwirkenden festen Ventilsitz 30 am Anschlußstutzen 27. Der Ventilkörper 29 ist beispielsweise als Membran ausgebildet. Das Druckregelventil 22 weist zwei aneinander grenzende Kammern, eine erste Kammer 31 und eine zweite Kammer 32, auf, die durch den
35 Ventilkörper 29 voneinander getrennt sind. Der erste

- 7 -

Anschlußkanal 23 und der zweite Anschlußkanal 24 münden in die erste Kammer 31, wobei der erste Anschlußkanal 23 im Bereich des Ventilsitzes 30 angeordnet ist. In der zweiten Kammer 32 ist ein Federelement 35, beispielsweise eine Schraubenfeder, vorgesehen, das den Ventilkörper 29 mit einer Vorspannung in Schließrichtung an den Ventilsitz 30 drückt. Das Federelement 35 liegt beispielsweise mit dem einen Ende an einem zweiten Topfboden 42 und dem anderen Ende an dem Ventilkörper 29 an.

10

Das Ventilgehäuse 28 des Druckregelventils 22 weist beispielsweise ein erstes Gehäuseteil 36 und ein zweites Gehäuseteil 37 auf. Das erste Gehäuseteil 36 und das zweite Gehäuseteil 37 sind beispielsweise topfförmig ausgebildet.

15

Das erste Gehäuseteil 36 hat einen ersten Topfboden 38 und auf der dem ersten Topfboden 38 abgewandten Seite beispielsweise eine ringförmig umlaufende erste Schulter 39. Das zweite Gehäuseteil 37 hat den zweiten Topfboden 42 und auf der dem zweiten Topfboden 42 abgewandten Seite

20

beispielsweise eine ringförmig umlaufende zweite Schulter 43. Das erste Gehäuseteil 36 und das zweite Gehäuseteil 37 liegen mit der ersten Schulter 39 und der zweiten Schulter 43 aneinander und schließen einen Innenraum ein, in dem die erste Kammer 31 und die zweite Kammer 32 vorgesehen ist. Das erste Gehäuseteil 36 und das zweite Gehäuseteil 37 sind beispielsweise durch Schweißen, Clipsen, Bördeln, Kleben oder Klemmen miteinander verbunden.

25

Das Druckregelventil 22 ist beispielsweise ein Membranventil, wobei die Membran 45 einen Teil des Ventilkörpers 29 bildet. Die Membran 45 ist beispielsweise zwischen der ersten Schulter 39 und der zweiten Schulter 43 eingespannt und dichtet außen die erste Kammer 31 gegenüber der zweiten Kammer 32 ab. Im mittleren Bereich trägt die

30

Membran 45 als weiteres Teil des Ventilkörpers 29 einen mit dem Ventilsitz 30 zusammenwirkenden Dichtkörper 46.

Der Ventilsitz 30 ist beispielsweise zentrisch zu einer 5 Ventilachse 44 an dem ersten Topfboden 38 des ersten Gehäuseteils 36 angeordnet. Im Bereich des Ventilsitzes 30, beispielsweise konzentrisch zur Ventilachse 44, ist der erste Anschlußkanal 23 und beispielsweise am Umfang des ersten Gehäuseteils 36 der zweite Anschlußkanal 24 vorgesehen. 10

Das Federelement 35 und der Ventilkörper 29 sind beispielsweise konzentrisch zu der Ventilachse 44 angeordnet. 15

Bei geschlossenem Druckregelventil 22 liegt der Ventilkörper 29 mit dem Dichtkörper 46 an dem Ventilsitz 30 dicht an und verschließt dadurch den ersten Anschlußkanal 23. Bei geöffnetem Druckregelventil 22 hat der Dichtkörper 46 vom 20 Ventilsitz 30 abgehoben und öffnet den ersten Anschlußkanal 23, so daß Kraftstoff über den zweiten Anschlußkanal 24, die erste Kammer 31 in den ersten Anschlußkanal 23 strömen kann.

Erfnungsgemäß weist der Dichtkörper 46 des Ventilkörpers 25 29 einen Durchgangskanal 48 auf, der den ersten Anschlußkanal 23 bei geschlossenem Druckregelventil 22 mit der zweiten Kammer 32 und bei geöffnetem Druckregelventil 22 mit der ersten Kammer 31 verbindet und konzentrisch zum ersten Anschlußkanal 23 angeordnet ist. 30

Bei Betrieb der Förderpumpe 7 wird der Kraftstoff über den Filter 8, die Saugleitung 9, die Förderpumpe 7, den ersten Druckleitungsabschnitt 10.1, den Hauptfilter 15, den zweiten Druckleitungsabschnitt 10.2, den dritten 35 Druckleitungsabschnitt 10.3 mit dem Rückschlagventil 21, den

- 9 -

fünften Druckleitungsabschnitt 10.5 zum Kraftstoffverteiler 12 der Brennkraftmaschine 13 gefördert. Das Rückschlagventil 21 verhindert, daß Kraftstoff bei abgeschalteter Förderpumpe 7 aus der Druckleitung 10 von stromab des Rückschlagventils 21 über die Druckleitung 10 nach stromauf des Rückschlagventils 21 in den Speicherbehälter 4 zurückläuft. Auf diese Weise bleibt der von der Förderpumpe 7 aufgebaute Druck in der Druckleitung 10 stromab des Rückschlagventils 21 und im Kraftstoffverteiler 12 auch bei abgeschalteter Förderpumpe 7 zumindest über eine gewisse Zeit erhalten.

Die zweite Kammer 32 des Druckregelventils 22 ist über den Durchgangskanal 48 mit Kraftstoff gefüllt und dicht gegenüber der Umgebung ausgebildet.

Bei Betrieb der Förderpumpe 7 ist das Druckregelventil 22 geschlossen, da sowohl in der ersten Kammer 31 über den zweiten Anschlußkanal 24 als auch in der zweiten Kammer 32 über den ersten Anschlußkanal 23 und den Durchgangskanal 48 zumindest annähernd der von der Förderpumpe 7 aufgebaute Druck herrscht, so daß sich die Druckkräfte, die auf die der zweiten Kammer 32 zugewandten Seite des Ventilkörpers 29 ausgeübt werden, mit den Druckkräften, die auf die der ersten Kammer 31 zugewandten Seite des Ventilkörpers 29 ausgeübt werden, zumindest annähernd gegenseitig aufheben. Dadurch ist der Öffnungsdruck, ab dem das Druckregelventil 22 öffnet, unabhängig von dem von der Förderpumpe 7 aufgebauten Druck. Zusätzlich spannt das Federelement 35 den Ventilkörper 29 in Schließrichtung vor, so daß das Druckregelventil 22 bei Betrieb der Förderpumpe 7 zuverlässig geschlossen ist.

Der Durchgangskanal 48 hat die Aufgabe, die zweite Kammer 32 des Druckregelventils 22 mit der Druckleitung 10 zu verbinden, damit der Druck der Förderpumpe 7 sich über die

Druckleitung 10.1,10.2,10.4, den ersten Anschlußkanal 23 und den Durchgangskanal 48 bis in die zweite Kammer 32 ausbreitet.

- .5 Bei abgeschalteter Förderpumpe 7 sinkt der Druck in der Druckleitung 10 zwischen der Förderpumpe 7 und dem Rückschlagventil 21 und zwischen der Förderpumpe 7 und dem Druckregelventil 22 nahezu schlagartig auf Atmosphärendruck. Der Druck in der zweiten Kammer 32 des Druckregelventils 22 hat wegen der hydraulischen Verbindung über den Durchgangskanal 48 und den ersten Anschlußkanal zu der Förderpumpe 7 auch nur noch Atmosphärendruck, während der Druck in der ersten Kammer 31 wegen der hydraulischen Verbindung zum Kraftstoffverteiler 12 erhalten bleibt.
- 10 15 Aufgrund der Druckdifferenz zwischen der ersten Kammer 31 und der zweiten Kammer 32 wirkt am Ventilkörper 29 eine resultierende Druckkraft entgegen der Federkraft des Federelements 35. Ist die resultierende Druckkraft größer als die Federkraft des Federelements 35, beispielsweise durch einen Druckanstieg im Kraftstoffverteiler 12, öffnet das Druckregelventil 22.
- 20 Das Federelement 35 ist derart ausgelegt, daß der Ventilkörper 29 vom Ventilsitz 30 abhebt und damit das Druckregelventil öffnet, wenn der Druck in dem Kraftstoffverteiler 12 oder der Druckleitung 10 stromab des Rückschlagventils 21 einen vorbestimmten Öffnungsdruck erreicht oder überschreitet.
- 25 30 Ein Ansteigen des Drucks in dem Kraftstoffverteiler 12 und in der Druckleitung 10 stromab des Rückschlagventils 21 erfolgt beispielsweise im Schubbetrieb der Brennkraftmaschine oder in einer sogenannten Heißabstellphase, in der die Brennkraftmaschine nach dem Abstellen viel Wärme an einen die Brennkraftmaschine umgebenden Motorraum abgibt, so daß auch der
- 35

- 11 -

Kraftstoffverteiler 12 aufgeheizt wird. Durch den Temperaturanstieg im Kraftstoffverteiler 12 kommt es zu einer Erwärmung des Kraftstoffs und damit zu einem Druckanstieg in dem Kraftstoffverteiler 12 und der Druckleitung stromab des Rückschlagventils 21.

Das geöffnete Druckregelventil 22 lässt Kraftstoff über den vierten Druckleitungsabschnitt 10.4, den zweiten Anschlußkanal 24, die erste Kammer 31, den ersten Anschlußkanal 23, den zweiten Druckleitungsabschnitt 10.2, den Hauptfilter 15, den ersten Druckleitungsabschnitt 10.1, die Förderpumpe 7, die Saugleitung 9 und den Filter 8 in den Speicherbehälter 4 zurückströmen. Der Kraftstoff kann aber anstatt über die Förderpumpe 7, die Saugleitung 9 und den Filter 8 auch über die Treibleitung 16, die Drossel 18 und die Saugstrahlpumpe 17 in den Speicherbehälter 4 zurückströmen.

Das Druckregelventil 22 schützt die Druckleitung 10 und den Kraftstoffverteiler auf diese Weise vor einem unzulässigen Überdruck, der auch die Einspritzventile 14 und Dichtungen beschädigen könnte.

Das erfindungsgemäße Druckregelventil 22 hat insbesondere bei kleinen Volumenströmen eine höhere Regelgenauigkeit und ein präziseres Öffnungsverhalten als Druckregelventile beim Stand der Technik, da der über den ersten Anschlußkanal 23 auf den Ventilkörper 29 wirkende Druck nicht nur auf die dem ersten Anschlußkanal 23 zugewandte und sich mit dem dem ersten Anschlußkanal 23 überdeckende kleine Fläche des Ventilkörpers 29 wirkt, sondern auf die gesamte dem Ventilsitz 30 abgewandte Fläche des Ventilkörpers 29 wirkt. Dadurch hat das Druckregelventil 22 insbesondere bei kleinen Volumenströmen eine steilere Ventilkennlinie als der Stand der Technik, wobei für die Ventilkennlinie der am

- 12 -

Druckregelventil 22 anliegende Differenzdruck über dem Volumenstrom, der über das Druckregelventil 22 fließt, aufgetragen ist. Ein Druckanstieg am zweiten Anschlußkanal 24 bewirkt daher eine kleinere Zunahme des Volumenstroms als

5 beim Stand der Technik.

5

10

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter zu einer Brennkraftmaschine mit einem Druckregelventil, das eine erste Kammer und eine von der ersten Kammer mittels eines Ventilkörpers getrennte zweite Kammer aufweist, wobei der Ventilkörper mit einem Ventilsitz zusammenwirkt und ein im Bereich des Ventilsitzes angeordneter erster Anschlußkanal bei geöffnetem Druckregelventil in die erste Kammer mündet, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (29) einen Durchgangskanal (48) aufweist, der den ersten Anschlußkanal (23) bei geschlossenem Druckregelventil (22) mit der zweiten Kammer (32) verbindet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (29) eine Membran (45) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kammer (32) dicht gegenüber der Atmosphäre ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kammer (32) ein Federelement (35) aufweist, das den Ventilkörper (29) in Schließrichtung vorspannt.

35

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckregelventil (22) parallel zu einem Rückschlagventil (21) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückschlagventil (21) in einem dritten Druckleitungsabschnitt (10.3) und das Druckregelventil (22) in einem vierten Druckleitungsabschnitt (10.4) angeordnet ist, wobei der dritte Druckleitungsabschnitt (10.3) in Richtung der Brennkraftmaschine (13) und der vierte Druckleitungsabschnitt (10.4) in Richtung Vorratsbehälter (1) durchströmbar ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in dem vierten Druckleitungsabschnitt (10.4) stromauf eines in die erste Kammer (31) mündenden zweiten Anschlußkanals (24) des Druckregelventils (22) ein Schutzfilter (26) vorgesehen ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Schutzfilter (26) eine Maschenweite kleiner gleich 60 Mikrometer aufweist.

1 / 1

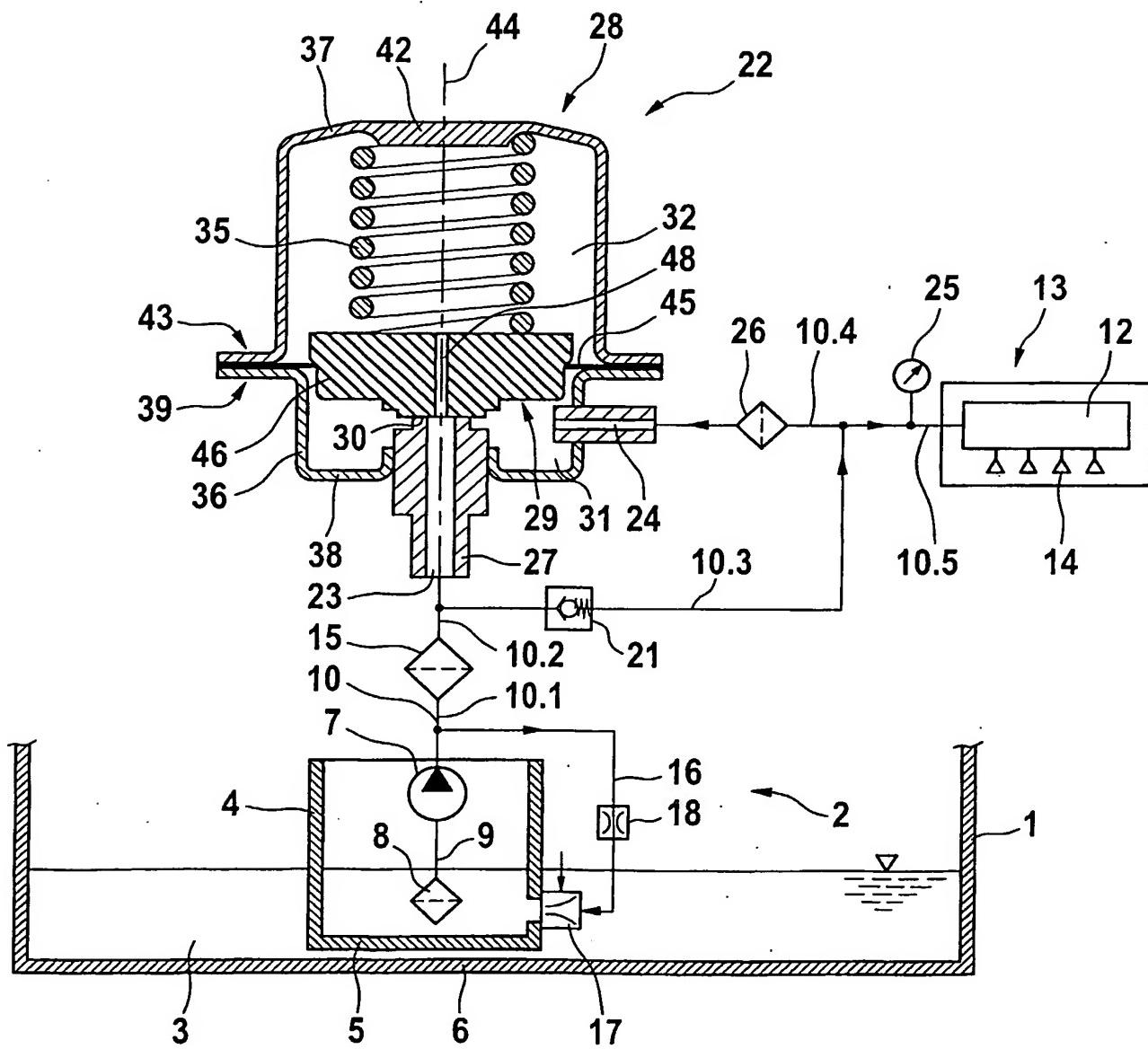


FIG. 1

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M69/54 F02M69/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 590 631 A (TUCKEY) 7 January 1997 (1997-01-07) abstract column 3, line 10 - column 5, line 21; figures 1,2 ----- US 5 551 404 A (BAUERLE ET AL) 3 September 1996 (1996-09-03) abstract column 3, line 29 - column 4, line 39; figures 1-3 ----- US 5 339 785 A (WILKSCH) 23 August 1994 (1994-08-23) the whole document -----	1,2,4-6
A		1,2,4
A		1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

10 December 2004

Date of mailing of the international search report

17/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Zoest, A

BEST AVAILABLE COPY**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE2004/001759

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5590631	A	07-01-1997	US	5579739 A	03-12-1996
			US	5398655 A	21-03-1995
			US	5458104 A	17-10-1995
			BR	9502874 A	30-01-1996
			DE	19522512 A1	01-02-1996
			FR	2721354 A1	22-12-1995
			JP	8189432 A	23-07-1996
			BR	9502873 A	30-01-1996
			DE	19522514 A1	25-01-1996
			FR	2721353 A1	22-12-1995
			FR	2731252 A1	06-09-1996
			JP	8121290 A	14-05-1996
			US	5727529 A	17-03-1998
			DE	4447083 A1	20-07-1995
			FR	2717277 A1	15-09-1995
			JP	2747430 B2	06-05-1998
			JP	7224740 A	22-08-1995
			DE	4446474 A1	20-07-1995
			FR	2715196 A1	21-07-1995
			JP	2747428 B2	06-05-1998
			JP	7217517 A	15-08-1995
			US	5509390 A	23-04-1996
US 5551404	A	03-09-1996	NONE		
US 5339785	A	23-08-1994	GB	2268225 A	05-01-1994

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/001759

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M69/54 F02M69/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 590 631 A (TUCKEY) 7. Januar 1997 (1997-01-07) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 10 - Spalte 5, Zeile 21; Abbildungen 1,2 -----	1,2,4-6
A	US 5 551 404 A (BAUERLE ET AL) 3. September 1996 (1996-09-03) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 29 - Spalte 4, Zeile 39; Abbildungen 1-3 -----	1,2,4
A	US 5 339 785 A (WILKSCH) 23. August 1994 (1994-08-23) das ganze Dokument -----	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 *'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 *'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 *'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 *'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 *'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
10. Dezember 2004	17/12/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Van Zoest, A

BEST AVAILABLE COPY**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001759

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5590631	A	07-01-1997	US	5579739 A		03-12-1996
			US	5398655 A		21-03-1995
			US	5458104 A		17-10-1995
			BR	9502874 A		30-01-1996
			DE	19522512 A1		01-02-1996
			FR	2721354 A1		22-12-1995
			JP	8189432 A		23-07-1996
			BR	9502873 A		30-01-1996
			DE	19522514 A1		25-01-1996
			FR	2721353 A1		22-12-1995
			FR	2731252 A1		06-09-1996
			JP	8121290 A		14-05-1996
			US	5727529 A		17-03-1998
			DE	4447083 A1		20-07-1995
			FR	2717277 A1		15-09-1995
			JP	2747430 B2		06-05-1998
			JP	7224740 A		22-08-1995
			DE	4446474 A1		20-07-1995
			FR	2715196 A1		21-07-1995
			JP	2747428 B2		06-05-1998
			JP	7217517 A		15-08-1995
			US	5509390 A		23-04-1996
US 5551404	A	03-09-1996	KEINE			
US 5339785	A	23-08-1994	GB	2268225 A		05-01-1994